

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(WiGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
27. NOVEMBER 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 857 378

KLASSE 14c GRUPPE 2201

M 973 1a/14c

Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Alfred Schütte, St. Germain en Laye, Seine-et-Oise  
(Frankreich)

ist als Erfinder genannt worden

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Augsburg

Gas- oder Dampfturbine mit einem Gehäuse aus keramischem Werkstoff

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 3. Juni 1943 an

Der Zeitraum vom 8. Mai 1945 bis einschließlich 7. Mai 1950 wird auf die Patentdauer nicht angerechnet

(Ges. v. 15. 7. 51)

Patentanmeldung bekanntgemacht am 27. März 1952

Patenterteilung bekanntgemacht am 2. Oktober 1952

Die Erfindung betrifft eine Gas- oder Dampfturbine mit einem Gehäuse aus keramischem Werkstoff, bei welchem mehrere Schutzmäntel im Abstand voneinander um das Turbinengehäuse angeordnet sind. Wenn man bei einer Gasturbine höchste Wirkungsgrade verwirklichen will, muß man außer dem Streben nach günstigen Teilwirkungsgraden insbesondere des Verdichters und der Turbine mit möglichst hoher Gastemperatur in die Turbine hineingehen. Bei hohen Temperaturen in der Größenordnung von etwa 1000° C kann man Stahl als Werkstoff nicht mehr verwenden, wenn man keine besondere Kühlung vorsehen will. Man hat nun schon für sehr hohe Gastemperaturen die Verwendung keramischer Werkstoffe vorgeschlagen,

die auch bei 1000° C und mehr noch eine beachtliche Festigkeit aufweisen. Leider besitzen die keramischen Werkstoffe außer der guten Eigenschaft der hohen Festigkeit bei hohen Temperaturen auch eine sehr unangenehme, nämlich die der hohen Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede und Temperaturwechsel. Gerade diese Eigenschaft wirkt sich bei den Gasturbinengehäusen, die an und für sich festigkeitsmäßig nicht sehr hoch beansprucht sind, sehr ungünstig aus. Im Innern der Gasturbinengehäuse strömt das heiße Verbrennungsgas, während das Gehäuse außen der normalen Raumtemperatur ausgesetzt ist. Die hierbei auftretenden Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenwand verursachen derartige Wärme-

spannungen, daß das Gehäuse zerbricht. Man hat daher schon das ganze Gasturbinengehäuse in einen Stahlmantel gesetzt, der unter demselben Druck steht, mit dem das Verbrennungsgas in die Turbine eintritt. Am Austritt aus dem Turbinengehäuse ist zwar der Innendruck praktisch bis auf den Atmosphärendruck gesunken, der Druck im Stahlmantel bewirkt dann aber nur Druckspannungen im keramischen Turbinengehäuse, die leichter ertragen werden können. Um die Temperaturunterschiede herabzusetzen, hat man vorgeschlagen, in den Raum zwischen Stahlmantel und Gasturbinengehäuse vom Vorwärmer kommende heiße Luft zu leiten. Hierdurch wird zwar der Temperaturunterschied zwischen Außen- und Innenwand herabgesetzt, die Gefahr der Wärmespannungen ist aber dadurch noch nicht behoben, zumal das Turbinengehäuse eine verhältnismäßig verwickelte Form hat und eine Unterteilung in kleinere Bauelemente deshalb nicht möglich ist. Auch eine um die Außenwandungen herumgelegte Isolierschicht kann die Wärmespannungen nicht restlos beseitigen.

Erfindungsgemäß wird ein betriebssicheres Gasturbinengehäuse aus keramischem Werkstoff dadurch geschaffen, daß der das keramische Turbinengehäuse unmittelbar umhüllende Mantel zylindrische oder annähernd zylindrische Form hat und aus einzelnen Ringen oder Ringsegmenten aus keramischem Werkstoff zusammengesetzt ist. Der Raum zwischen dem keramischen Turbinengehäuse und dem Keramikmantel wird von den heißen, von der Brennkammer kommenden Verbrennungsgasen durchströmt.

Der Keramikmantel wird ferner in einen Stahlmantel eingebaut, der auf einer Außenseite mit einer Wärmeisolierung versehen und der Außenluft ausgesetzt ist. Zwischen Stahlmantel und Keramikmantel wird in bekannter Weise die vom Wärmeaustauscher kommende vorgewärmte Luft geleitet. Der Keramikmantel hat also nur einen Temperaturunterschied von 500 bis 400°C auszuhalten und ist vom Druck vollkommen entlastet. Durch die Anordnung nach der Erfindung ist es also möglich, das eigentliche Turbinengehäuse, das auch bei größter Vereinfachung noch immer eine verwickelte Form besitzt, von den Wärmespannungen weitgehend zu entlasten. Sie werden dagegen von einem einfachen zylindrischen, keramischen Mantel aufgenommen, der infolge seiner einfachen Gestaltung aus kleinen Bauelementen zusammengesetzt werden und dadurch die Wärmespannungen leichter ertragen kann.

In der Zeichnung ist eine Gasturbine nach der Erfindung schematisch dargestellt.

Der aus mehreren Stufen bestehende Turbinenläufer 1 besitzt an den beiden Seiten Wellenstummel 2 und 3, die in den Lagern 4 und 5 gelagert sind. Vor jeder Stufe sind Leitschaufeln 6 angeordnet. Der Läufer mit den Leitapparaten ist von den keramischen Turbinengehäusen 7, 8 und 9 umgeben. Der Gehäuseteil 9 ist wegen des Austrittsstützens 10 von besonders verwickelter Form. Um dieses Gehäuse 7, 8, 9 ist ein zylindrischer Keramikmantel herumgelegt, welcher aus einzelnen Ringen 11 und den beiden Stirnscheiben 12 und 13 zusammengesetzt ist. Die einzelnen Ringe 11 sowie auch die Stirnscheiben 12 und 13 können noch weiterhin unterteilt und aus Segmenten zusammengesetzt sein. Um den zylindrischen Mantel ist ein Stahlmantel 14 herumgelegt, der an der Außenseite eine Isolation 15 trägt. Der Stahlmantel 14 hat zwei Stützen 16 und 17. Die vom Vorwärmer kommende erhitzte Luft tritt in den Stutzen 16 ein und umspült den zylindrischen, aus den Ringen 11 und den beiden Stirnscheiben 12 und 13 bestehenden Keramikmantel. Bei 17 tritt die vorgewärmte Luft aus und wird einer nicht dargestellten Brennkammer zugeleitet. Von der Brennkammer kommen die heißen Gase durch den Stutzen 18 in den Raum zwischen dem Keramikmantel 11, 12, 13 und dem Turbinengehäuse 7, 8, 9. Sie strömen an dem Gehäuse 9, 8, 7 vorbei und treten bei 19 in die Turbine ein.

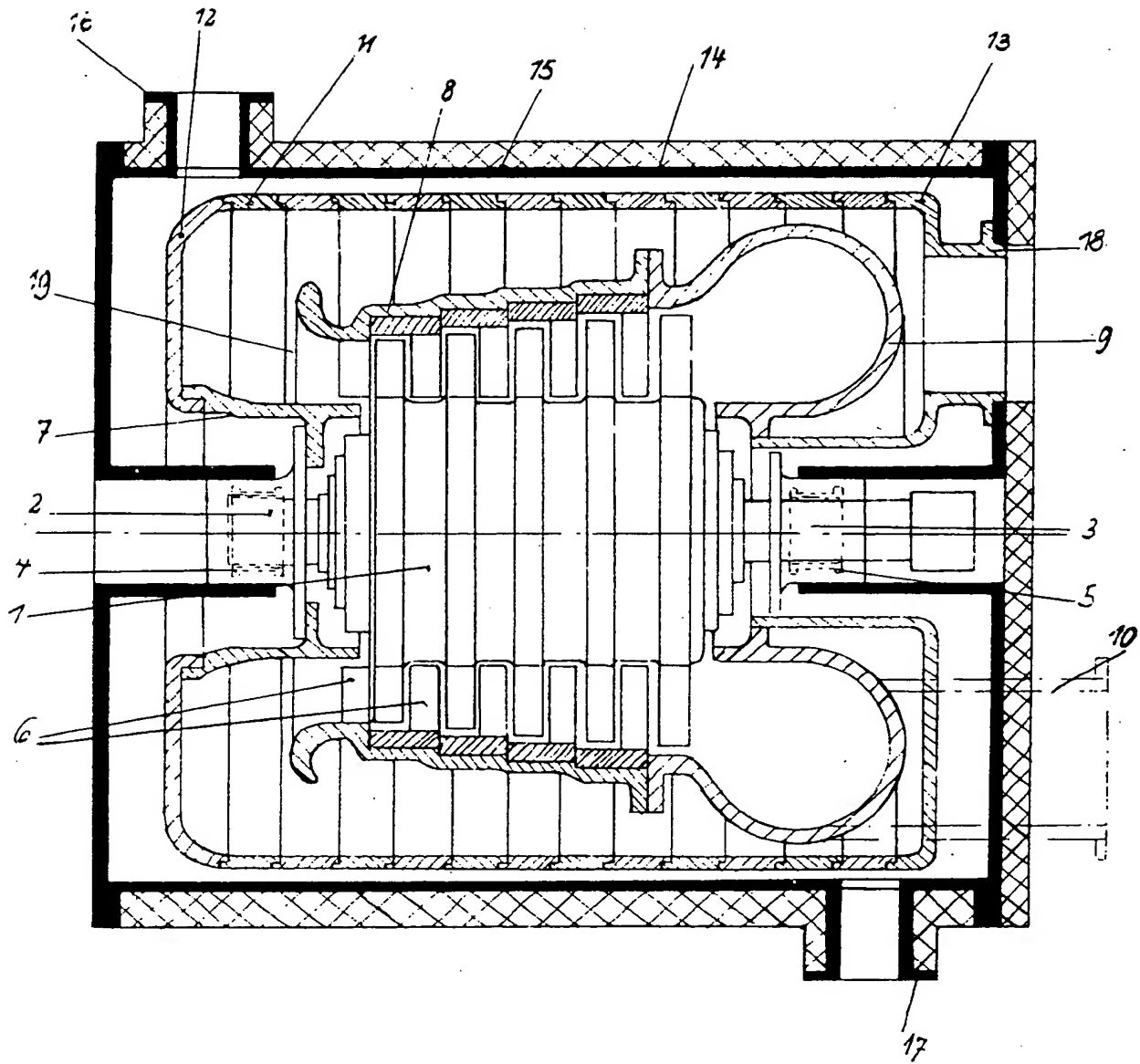
#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Gas- oder Dampfturbine mit einem Gehäuse aus keramischem Werkstoff, bei welchem mehrere Schutzmäntel im Abstand voneinander um das Turbinengehäuse angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der das keramische Turbinengehäuse (7, 8, 9) umhüllende Mantel zylindrische oder annähernd zylindrische Form hat und aus einzelnen Ringen (11, 12, 13) oder Ringsegmenten aus keramischem Werkstoff zusammengesetzt ist.

2. Gas- oder Dampfturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum zwischen dem Turbinengehäuse (7, 8, 9) und dem Keramikmantel (11, 12, 13) von den aus der Brennkammer kommenden Treibgasen vor ihrem Eintritt in die Turbine durchströmt wird.

3. Gas- oder Dampfturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß um den Keramikmantel (11, 12, 13) in Abstand ein Stahlmantel (14) gelegt ist und durch den Zwischenraum im Vorwärmer erhitzte, für die Brennkammer bestimmte Luft geleitet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**